

**No English title available.**

Patent Number: DE4040703

Publication date: 1992-06-25

Inventor(s): KEFER VOLKER DR ING (DE); NICKELSEN CARSTEN DIPL ING (DE)

Applicant(s): SIEMENS AG (DE)

Requested Patent:  DE4040703

Application Number: DE19904040703 19901219

Priority Number(s): DE19904040703 19901219

IPC Classification: F23J11/00; F23J13/00

EC Classification: F22B1/18B2, E04H12/28, F01D25/30, F22B1/18

Equivalents:  WO9211429

---

**Abstract**

---

The invention concerns a flue assembly for at least one gas turbine (2), with a separate exhaust outtake (3), and a waste-heat boiler (4) connected downstream of the gas turbine (2). In order to limit the number of flues to only a few, the invention calls for a flue (9) with at least two ducts (12, 13), through which gases (A, R) at different temperatures (T1, T2) flow. One of the ducts (13), carrying hot gas (A), is located inside the other duct (12) carrying cool gas (R).

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



02P10413



81

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 40 40 703 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
F 23 J 11/00  
F 23 J 13/00

DE 40 40 703 A 1

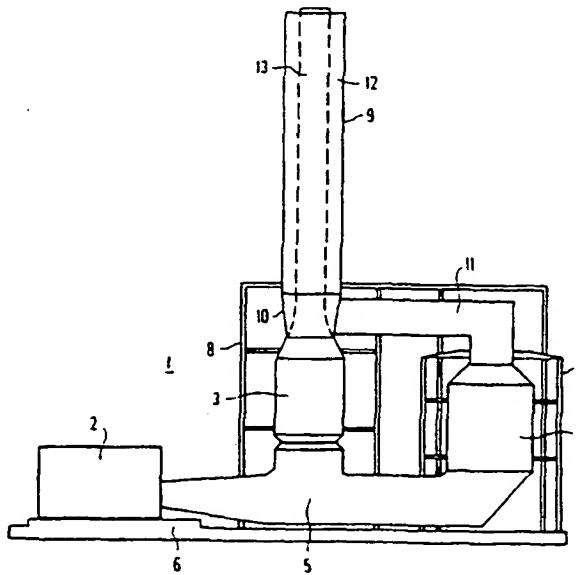
⑯ Aktenzeichen: P 40 40 703.9  
⑯ Anmeldetag: 19. 12. 90  
⑯ Offenlegungstag: 25. 6. 92

⑯ Anmelder:  
Siemens AG, 8000 München, DE

⑯ Erfinder:  
Kefer, Volker, Dr.-Ing., 8520 Erlangen, DE; Nickelsen, Carsten, Dipl.-Ing., 8551 Weitersbach, DE

⑯ Kaminanordnung für eine Gas- und Dampfturbinenanlage

⑯ Die Kaminanordnung umfaßt mindestens eine Gasturbine (2) mit einem separaten Abgaskanal (3) und einen der Gasturbine (2) nachgeschalteten Abhitzekessel (4). Erfindungsgemäß ist zur Beschränkung einer Anzahl von Kaminen auf nur wenige ein mindestens zwei Kanäle (12, 13) aufweisender Kamin (9) vorgesehen, dessen Kanäle (12, 13) von Gasen (A, R) unterschiedlicher Temperatur (T1, T2) durchströmbar sind. Dabei ist innerhalb eines ein kühles Gas (R) führenden ersten Kanals (12) ein ein heißes Gas (A) führender zweiter Kanal (13) vorgesehen.



DE 40 40 703 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kaminanordnung für eine Gas- und Dampfturbinenanlage mit mindestens einer Gasturbine mit einem separaten Abgaskanal und mit einem der Gasturbine nachgeschalteten Abhitzekessel.

Bei einer kombinierten Gas- und Dampfturbinenanlage wird die im Abgas der Gasturbine enthaltene Wärme in einem der Gasturbine nachgeschalteten Abhitzekessel zur Erzeugung von Dampf für den Betrieb der Dampfturbinenanlage ausgenutzt. Dabei sind häufig einer Dampfturbinenanlage, in einem sogenannten Block, zwei Gasturbinen und zwei Abhitzekessel zugeordnet. Es ist auch üblich, in einer derartigen Kraftwerksanlage zur Erzeugung elektrischer Energie mehrere dieser Blöcke einzusetzen, die je nach Bedarf gemeinsam oder einzeln betrieben werden können.

Im Normalbetrieb durchströmt das heiße Abgas aus der Gasturbine den Abhitzekessel und wird anschließend durch dessen Kaminaufbau ins Freie abgeführt. Zwischen der Gasturbine und dem Abhitzekessel ist häufig ein als Bypasskamin bezeichneter separater Abgaskanal angeordnet, durch den beispielsweise im Teillastbetrieb der Dampfturbinenanlage ein Teil des heißen Abgases oder im Anfahrbetrieb das gesamte Abgas aus der Gasturbine abströmen kann. Ein derartiger Bypasskamin besteht daher aus einem hochwarmfesten Material und ist somit besonders kostenintensiv.

Bei Verwendung mehrerer Blöcke mit einer entsprechenden Anzahl von Bypasskaminen besteht außerdem die Gefahr, daß sich zwischen den Bypasskaminen eine sogenannte Kärmänsche Wirbelstraße ausbildet. Dabei werden die Bypasskamine durch äußere Einflüsse, wie z. B. durch Wind, gegenseitig zu Schwingungen angeregt.

Darüber hinaus ist eine architektonische und optische Anpassung einer Vielzahl von Einzelkaminen an die Umgebung äußerst schwierig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Gas- und Dampfturbinenanlage der oben genannten Art eine Kaminanordnung anzugeben, bei der mit einfachen Mitteln die Anzahl der Kamine auf wenige beschränkt ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen mindestens zwei Kanäle aufweisenden Kamin, dessen Kanäle von Gasen unterschiedlicher Temperatur durchstrombar sind, wobei innerhalb eines ein kühles Gas führenden ersten Kanals ein heißes Gas führender zweiter Kanal vorgesehen ist.

Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kaminanordnung umfaßt der Kamin einen feststehenden Außenmantel und ein innerhalb des Außenmantels angeordnetes Innenrohr. Dabei ist vorteilhafterweise der Außenmantel auf einem Gerüst feststehend angeordnet, und ist das Innenrohr an der oberen Mündung des Außenmantels aufgehängt. Dadurch wird eine freie vertikale Wärmedehnung des Außenmantels nach oben und des Innenrohres nach unten ermöglicht.

Beim Betrieb der Gasturbine und des Abhitzekessels wird vorteilhafterweise dem durch das Innenrohr gebildeten zweiten Kanal das heiße Abgas aus der Gasturbine und dem durch einen Ringraum zwischen dem Außenmantel und dem Innenrohr gebildeten ersten Kanal das Abgas aus dem Abhitzekessel zugeführt. Dadurch wird das heiße Abgas aus der Gasturbine durch das nicht so heiße Gas aus dem Abhitzekessel abgekühlt.

Beim Anfahren der Gasturbine oder im Teillastbe-

trieb der Gas- und Dampfturbinenanlage ist zur Abkühlung des heißen Abgases aus der Gasturbine vorteilhafterweise dem ersten Kanal Umgebungsluft zuführbar. Dabei ist zweckmäßigerweise zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit und damit der Konvektion dem ersten Kanal ein Gebläse vorgeschaltet. Zur Einstellung der dabei strömenden Luftmenge ist innerhalb des ersten Kanals mindestens eine verstellbare Klappe angeordnet.

Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der erfindungsgemäßen Kaminanordnung ist zur Geräuschminde rung innerhalb des Kamins eine Schalldämpferanordnung vorgesehen. Dabei ist der Kamin zweckmäßigerweise lediglich auf der Seite des Gaseintritts zweikanalig ausgebildet.

Zur Einsparung einer zusätzlichen Aufstellfläche für den Kamin ist dieser entweder oberhalb des Abhitzekessels oder oberhalb des separaten Abgaskanals der Gasturbine angeordnet. Dabei wird das vorhandene Kesselgerüst des Abhitzekessels bzw. das vorhandene Kaminerüst des separaten Abgaskanals als Traggerüst für den Kamin verwendet.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß einerseits bei einer Kraftwerksanlage mit einer Vielzahl von Gasturbinen und Abhitzekesseln durch Verwendung von Kaminen mit jeweils mindestens zwei Kanälen mehrere Kamine auf wenige zusammengefaßt sind. Andererseits sind für einen solchen Kamin durch eine Abkühlung des heißen Abgases aus der Gasturbine mit dem kühlen Abgas aus dem Abhitzekessel oder mit Umgebungsluft nur gering warmfeste und damit kostengünstige Materialien erforderlich.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird anhand einer Zeichnung ein Ausführungsbeispiel beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 eine vereinfachte Seitenansicht eines Teils einer Gas- und Dampfturbinenanlage mit einer erfindungsgemäßen Kaminanordnung;

Fig. 2 schematisch eine Draufsicht auf eine Kaminanordnung für zwei Gasturbinen mit zwei Abhitzekesseln;

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Kamin mit zwei Kanälen;

Fig. 4 einen Kamin gemäß Fig. 3 in einem Vertikalschnitt;

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines Kamins in einem Vertikalschnitt;

Fig. 6 in einem Vertikalschnitt einen Kamin mit einer Schalldämpfervorrichtung, und

Fig. 7 schematisch eine Kaminanordnung auf einem Traggerüst in einem Vertikalschnitt.

Die in Fig. 1 dargestellte Gasturbinenanlage 1 ist Teil einer Gas- und Dampfturbinenanlage, von der nur die Gasturbine 2, ein separater Abgaskanal 3 und ein Abhitzekessel 4 dargestellt sind. Der Abhitzekessel 4 ist über einen Rauchgaskanal 5 mit der Gasturbine 2 verbunden.

Die Gasturbinenanlage 1 ist auf einem Fundament 6 angeordnet, auf dem ein Traggerüst 7 für den Abhitzekessel 4 steht. Das Traggerüst 7 ist mit einem weiteren Traggerüst 8 für den separaten Abgaskanal 3 der Gasturbine 2 verbunden. Es dient gleichzeitig zur Abstützung eines Kamins 9, der oberhalb des separaten Abgaskanals 3 angeordnet ist. Der Kamin 9 ist an seinem unteren Bereich 10 über einen Abgaskanal 11 mit dem Abhitzekessel 4 verbunden. Der Kamin 9 kann auch oberhalb des Abhitzekessels 4 angeordnet sein.

Wie in Fig. 2 in einem Querschnitt und in Fig. 3 in einem Vertikalschnitt vereinfacht dargestellt, weist der

Kamin 9 einen ersten Kanal 12 und einen zweiten Kanal 13 auf. Der erste Kanal 12 wird beim Ausführungsbeispiel durch einen Ringraum 112 zwischen einem Innenrohr 14 und einem Außenmantel 15 gebildet. Der zweite Kanal 13 wird durch das Innenrohr 14 gebildet, das von dem Außenmantel 15 konzentrisch umgeben ist.

Beim Betrieb der Gasturbinenanlage 1 wird, wie in Fig. 3 durch den Pfeil 16 angedeutet, heißes Abgas A mit einer Temperatur T1 durch den durch das Innenrohr 14 gebildeten zweiten Kanal 13 des Kamins 9 geführt. Ein zur Erzeugung von Dampf benötigter Teil R des Abgases aus der Gasturbine 2 wird über den Rauchgaskanal 5 in den Abhitzekessel 4 geführt. Der Teil R des Abgases durchströmt den Abhitzekessel 4 von unten nach oben und kühlt sich dabei auf eine Temperatur T2 ab. Mit dieser Temperatur T2 durchströmt der Teil R des Abgases den Abgaskanal 11 und wird, wie durch die Pfeile 17 angedeutet, durch den ersten Kanal 12 des Kamins 9 ins Freie abgeführt. Dabei wird das den zweiten Kanal 13 durchströmende Abgas abgekühlt.

Wie in Fig. 4 vereinfacht dargestellt, ist der Außenmantel 15 des Kamins 9 auf einem Gerüst 18 feststehend angeordnet. Das Innenrohr 14 ist an der oberen Mündung 19 des Außenmantels 15 aufgehängt. Dabei ist das Innenrohr 14 an dessen unterem Ende 20 über ein das heiße Abgas A aus der Gasturbine 2 führendes nach oben gekrümmtes Rohrstück 21 gestülpt. Dadurch sind beim Betrieb infolge hoher Wärmeverluste das Innenrohr 14 und der Außenmantel 15 in vertikaler Richtung frei gegeneinander verschiebbar.

Beim Anfahren der Gasturbine 2 wird dessen gesamtes Abgas A durch den Bypasskamin oder separaten Abgaskanal 3 und durch den Kanal 13 des Kamins 9 ins Freie abgeführt. Um dabei eine ausreichende Abkühlung des heißen Abgases A zu erreichen, wird — wie in Fig. 5 dargestellt — Luft L aus der Umgebung durch den Kanal 12 gedrückt. Dabei dient zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit in dem Abgaskanal 12 ein oder gegebenenfalls mehrere Gebläse 22. Innerhalb des Kanals 12 sind außerdem Klappen 23 angeordnet, so daß zusätzlich die Menge der durch den Kanal 12 strömenden Luft L einstellbar ist.

In Fig. 6 ist ein Gas- und Dampfturbinenblock 30 mit zwei Gasturbinenanlagen 1 gemäß Fig. 1 und einer gemeinsamen Dampfturbinenanlage 31 dargestellt. Wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 umfaßt jede Gasturbinenanlage 1 eine Gasturbine 2, einen Rauchgaskanal 5 und einen dem jeweiligen Rauchgaskanal 5 nachgeschalteten Abhitzekessel 4. Jeder Gasturbine 2 ist außerdem ein separater Abgaskanal oder Bypasskamin 3 zugeordnet. An jeden Abhitzekessel 4 ist eine Dampfleitung 32 bzw. 33 angeschlossen, die in eine gemeinsame mit der Dampfturbinenanlage 31 verbundene Leitung 34 münden.

Den beiden separaten Abgaskanälen 3 und den Abhitzekesseln 4 der beiden Gasturbinenanlagen 1 ist ein gemeinsamer Kamin 9 zugeordnet. Wie beim Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 4 werden die heißen Abgase A aus den Gasturbinen 2 durch den innerhalb des ersten Kanals 12 geführten zweiten Kanal 13 des Kamins 9 geführt. Zur Abkühlung des heißen Abgases A werden die Abgase R aus den Abhitzekesseln 4 durch den Kanal 12 des Kamins 9 geführt.

Durch die in Fig. 6 dargestellte Anordnung des Kamins 9 für zwei Gasturbinenanlagen 1 in einem Gas- und Dampfturbinenblock 30 ist es möglich, beim Normalbetrieb der einen Gasturbinenanlage 1 und bei Anfahrbetrieb der jeweils anderen Gasturbinenanlage 1 die Ab-

gase R aus dem Abhitzekessel 4 der im Normalbetrieb arbeitenden Gasturbinenanlage 1 und die heißen Abgase A aus der Gasturbine 2 der im Anfahrbetrieb arbeitenden Gasturbinenanlage 1 in dem gemeinsamen Kamin 9 zusammenzuführen. Für den Fall, daß beide Gasturbinen 2 im Anfahrbetrieb arbeiten, wird zur Abkühlung des heißen Abgases A aus den Gasturbinen 2 entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 Luft L aus der Umgebung durch den Kanal 12 des Kamins 9 geführt. Bei Normalbetrieb oder Teillastbetrieb beider Gasturbinenanlagen 1 werden die heißen Abgase A der Gasturbinen 2 in den Kanal 13, und werden die Abgase R aus den beiden Abhitzekesseln 4 in den Kanal 12 des Kamins 9 geführt.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 ist zur Geräuschrückbildung innerhalb des Kamins 9 eine Schalldämpfervorrichtung 40 angeordnet. Dabei ist der Kamin 9 lediglich auf der Eintrittsseite 41 der Gase A und R zweikanalig ausgebildet. Die in Richtung der Pfeile 16 und 17 einströmenden Gase A bzw. R mit den Temperaturen T1 bzw. T2 werden im Bereich der Schalldämpfervorrichtung 40 vermischt; sie werden mit einer Mischtemperatur T3 in Richtung des Pfeils 42 durch einen gemeinsamen Kanal 43 des Kamins 9 ins Freie abgeführt.

#### Patentansprüche

1. Kaminanordnung für eine Gas- und Dampfturbinenanlage mit mindestens einer Gasturbine (2) mit einem separaten Abgaskanal (3) und mit einem der Gasturbine (2) nachgeschalteten Abhitzekessel (4), gekennzeichnet durch einen mindesten zwei Kanäle (12, 13) aufweisenden Kamin (9), dessen Kanäle (12, 13) von Gasen (A, R) unterschiedlicher Temperatur (T1, T2) durchströmbar sind, wobei innerhalb eines ein kühles Gas (R, L) führenden ersten Kanals (12) ein heißes Gas (A) führender zweiter Kanal (13) vorgesehen ist.
2. Kaminanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kamin (9) einen feststehenden Außenmantel (15) und ein innerhalb des Außenmantels (15) angeordnetes Innenrohr (14) umfaßt.
3. Kaminanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel (15) auf einem Gerüst (18) feststehend angeordnet ist, und daß das Innenrohr (14) an der oberen Mündung (19) des Außenmantels (15) aufgehängt ist.
4. Kaminanordnung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (14) den zweiten Kanal (13) bildet, und daß ein Ringraum (112) zwischen dem Außenmantel (15) und dem Innenrohr (14) den ersten Kanal (12) darstellt.
5. Kaminanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem ersten Kanal (12) das Abgas (R) aus dem Abhitzekessel (4) zuführbar ist, und daß dem zweiten Kanal (13) das Abgas (A) aus der Gasturbine (2) zuführbar ist.
6. Kaminanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem ersten Kanal (12) Umgebungsluft (L) zuführbar ist.
7. Kaminanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem ersten Kanal (12) ein Gebläse (22) vorgeschaltet ist.
8. Kaminanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des

ersten Kanals (12) mindestens eine verstellbare Klappe (23) angeordnet ist.

9. Kaminanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kamin (9) lediglich auf der Seite des Gaseintritts (41) zweikanalig ausgebildet ist, und daß innerhalb des Kamins (9) eine Schall-dämpferanordnung (40) vorgesehen ist. 5

10. Kaminanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kamin (9) oberhalb des Abhitzekessels (4) angeordnet ist. 10

11. Kaminanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kamin (9) oberhalb des separaten Abgaskanals (3) der Gasturbine (2) angeordnet ist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

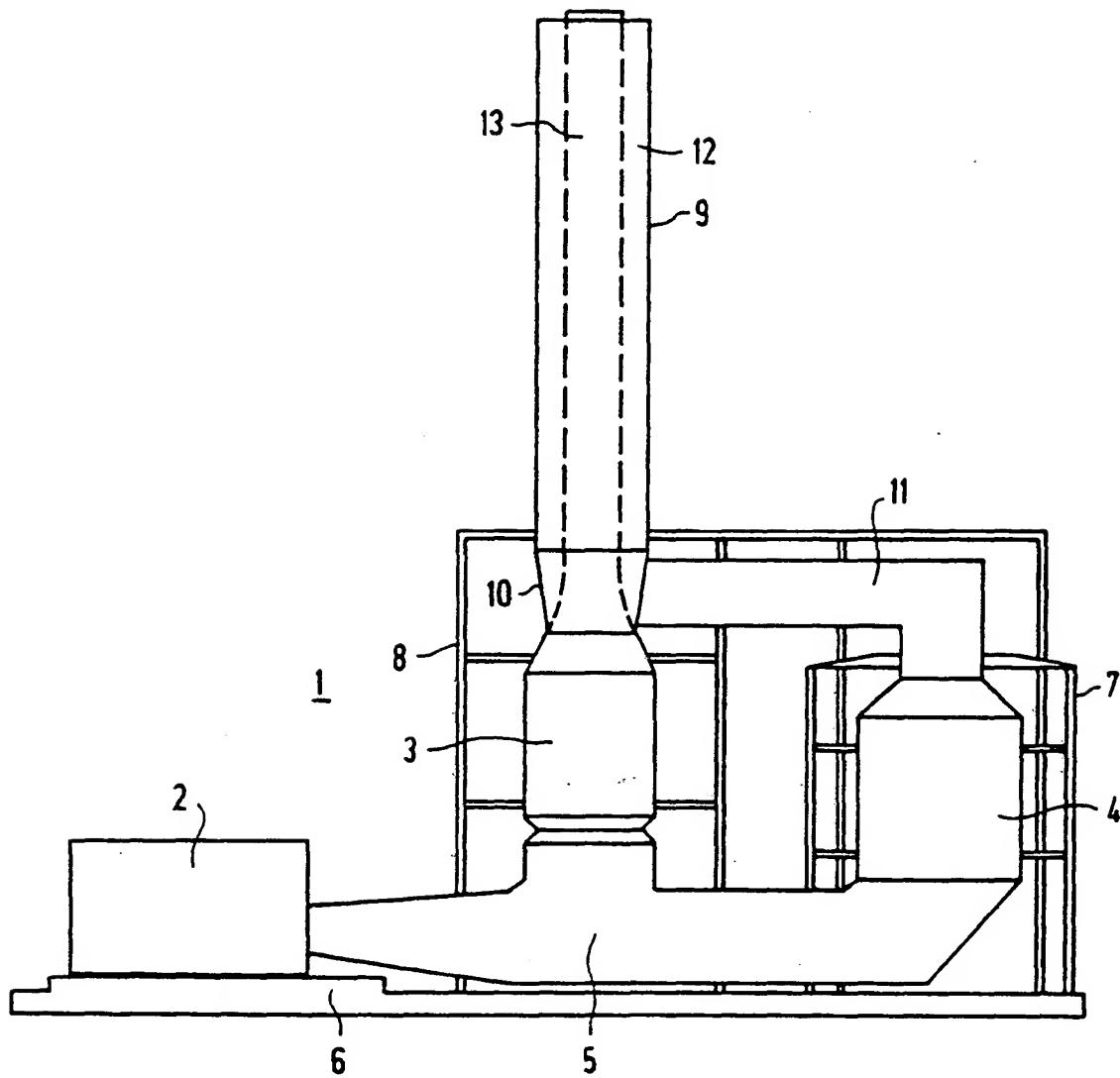


FIG 1

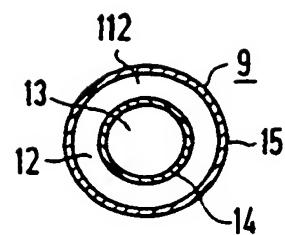


FIG 2

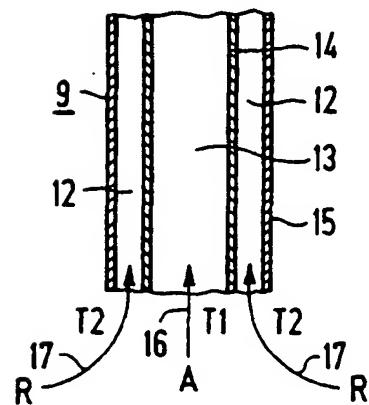


FIG 3

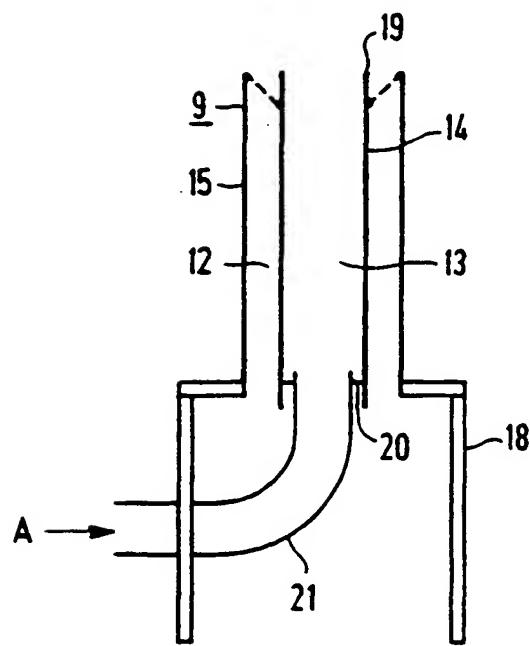


FIG 4

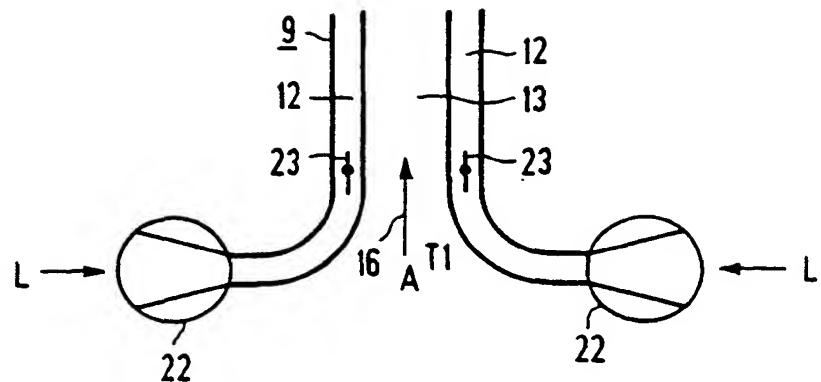


FIG 5

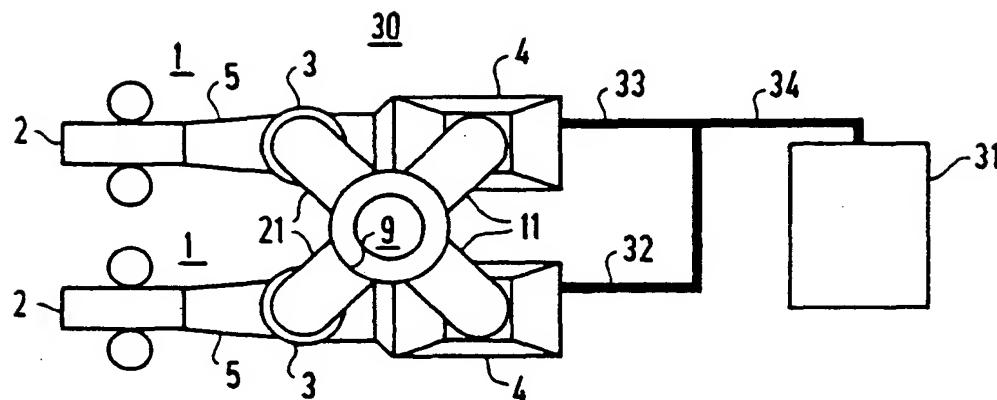


FIG 6

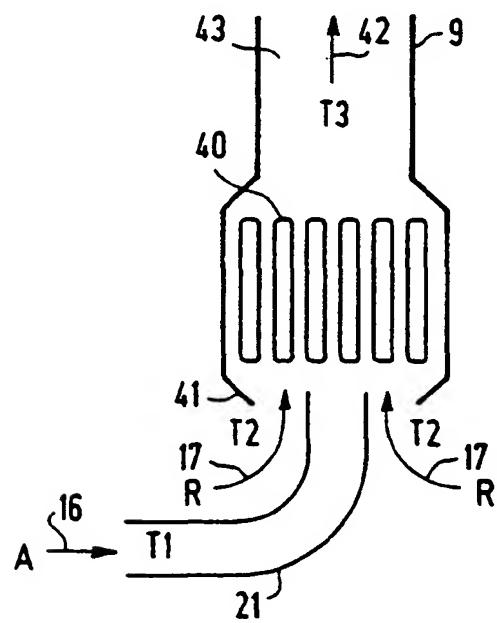


FIG 7